

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-101796

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl.

G11B 20/10
H04N 5/92

(21)Application number : 11-276296

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 29.09.1999

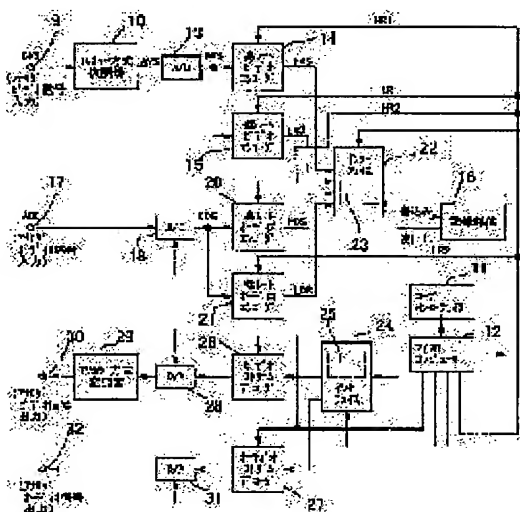
(72)Inventor : UKAI MANABU

(54) RECORDING AND REPRODUCING METHOD AND RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device and a method that can attain reproduction with high image quality by compressing a digital signal consisting of broadcast program data, generating bit streams at a high rate and at a low rate and recording them to a recording medium and that can bring the effective utilization of a recording capacity and the high image quality recording into balance by deleting the high rate bit stream having been recorded when there is less margin in the recording areas.

SOLUTION: The recording and reproducing device consists of a means that compresses a digital signal to generate bit streams at a low rate and a high rate, a means that records the low rate and high rate bit streams to a recording medium respectively, and a recording control means that deletes the high rate bit stream having been recorded when there is less margin in the recording areas of this recording medium.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-101796

(P2001-101796A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

G 1 1 B 20/10

3 1 1

G 1 1 B 20/10

3 1 1

5 C 0 5 3

H 0 4 N 5/92

H 0 4 N 5/92

H 5 D 0 4 4

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願平11-276296

(22) 出願日

平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 鵜飼 学

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100063174

弁理士 佐々木 功 (外1名)

Fターム (参考) 5C053 FA02 FA14 FA20 FA23 GA11

GB01 GB06 GB28 GB38 JA03

KA21 KA24 KA25

5D044 AB05 AB07 BC06 CC04 DE15

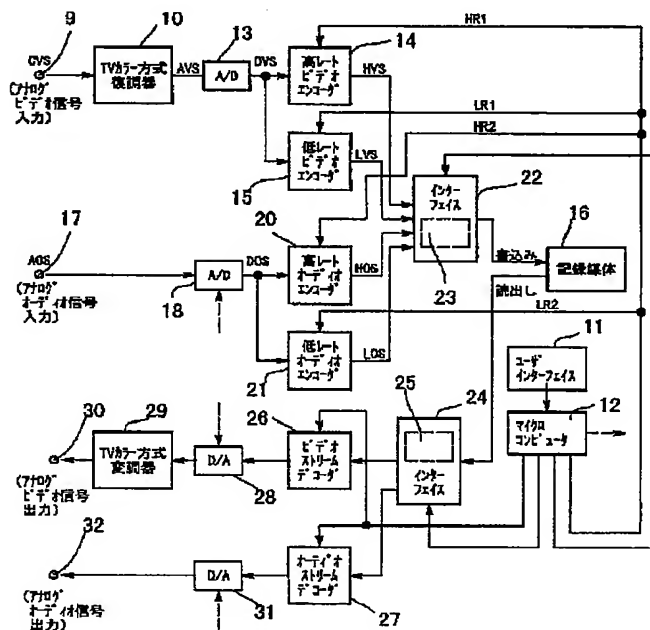
GK08 GK11

(54) 【発明の名称】 記録再生方法及び記録再生装置

(57) 【要約】

【課題】 放送番組データからなるデジタル信号を圧縮して高レートと低レートのビットストリームを生成して記録媒体に記録することで高画質の再生を可能にすると同時に記録領域に余裕がなくなってきた時は記録してある高レートのビットストリームを削除するようにして記録容量の有効利用と高画質記録をバランスさせた装置及び方法を提供する。

【解決手段】 デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを生成する手段と、この生成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれを記録媒体に記録する手段と、この記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録されている高レートのビットストリームを削除する記録制御手段とからなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを作成し、該作成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれを記録媒体に記録し、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録してある高レートのビットストリームを削除するようにしたことを特徴とする記録再生方法。

【請求項 2】 前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生方法。

【請求項 3】 前記デジタル信号は、ビデオ信号とこれに対応するオーディオ信号とで構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生方法。

【請求項 4】 前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生方法。

【請求項 5】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであることを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生方法。

【請求項 6】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくことを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生方法。

【請求項 7】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先することを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生方法。

【請求項 8】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることを特徴とする請求項 1 に記載の記録再生方法。

【請求項 9】 デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを生成する手段と、該生成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれを記録媒体に記録する手段と、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録されている高レートのビットストリームを削除する記録制御手段とからなることを特徴とする記録再生装置。

【請求項 10】 前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の記録再生装置。

【請求項 11】 前記デジタル信号は、ビデオ信号とこれに対応するオーディオ信号とで構成されていることを特徴とする請求項 9 に記載の記録再生装置。

【請求項 12】 前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであることを特徴とする請求項 9 に記載の記録再生装置。

【請求項 13】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであることを特徴とする請求項 9 に記載の記録再生装置。

【請求項 14】 前記記録されている高レートのビット

ストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくことを特徴とする請求項 9 に記載の記録再生装置。

【請求項 15】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先することを特徴とする請求項 9 に記載の記録再生装置。

【請求項 16】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることを特徴とする請求項 9 に記載の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、記録再生装置及び記録方法に関するものであり、詳しくはデジタル信号をデータ圧縮してランダムアクセスして記録媒体に記録する手法に関する。

【0002】

【従来の技術】ビデオ信号やオーディオ信号等を、例えば任意に記録・再生可能なDVD-RAM、ハードディスク、或いは光磁気ディスクなどのディスク状のランダムアクセスが可能な記録媒体に記録する記録再生装置が開発されている。

【0003】このような画像を含むデータは、情報量が多いので、ディスク状の記録媒体に記録する際には、画像データなどを圧縮符号化することが行われているが、画像データを圧縮符号化する方法としては、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2 などをはじめとする各種の符号化方法が知られている。

【0004】テレビ信号のようにリアルタイムにエンコードしながら記録するような場合には、予想外のデータ量になり、記録媒体の空き容量を越えてしまい、途中で記録を中止するか、既に記録したデータを消去して新しいデータを記録する方法が採られることが多い。

【0005】このような場合の対策として、例えば特開平11-167770号公報などに開示された方法が提案されている。ここに開示されている技術は、MPEG 2 などの圧縮方法で記録した信号を再圧縮することによりスペースを作り出すのであるが、この際に、以前に記録したストリームを一度伸長して元に戻してから、さらに圧縮率を上げて再圧縮してストリームを記録し直す方法が採用されている。

【0006】この場合のMPEG 2 による圧縮は、基本的にDCT (Discrete Cosine Transform) を画像内の小ブロックに対して行い、高い周波数成分ほどビットの割り当てを少なくした上で可変長符号化している。

【0007】そして、さらに圧縮効率を高めるために、量子化による振幅方向の圧縮、フィールド間或いはフレーム間での動き補償による時間軸方向の圧縮を行い、動き補償により残った差分情報と、フィールド内或いはフ

レーム内の情報自体とで情報量の少ないほうのみを切り換えて伝送している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のMPEG2のような非可逆変換を伴う操作に基づいて圧縮したデータストリームを一度伸長してから再圧縮することによりスペースを作り出す技術では、以下に説明するような問題がある。

【0009】第1に、MPEG2による非可逆圧縮では、量子化過程とかフレーム間圧縮の際に、データの一部が消去されるので、伸長した際に信号が完全に元に戻らず、このため圧縮伸長を繰り返すことによりS/Nが劣化する。

【0010】第2に、このように劣化したビデオ信号を用いてMPEG2による再圧縮を行うと、新たに生じたノイズにより動き検出を誤ることがあり、画質劣化の原因となる。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための本発明に係る記録再生方法は、デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを作成し、該作成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれをランダムアクセスして記録媒体に記録し、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録してある高レートのビットストリームを削除するようにしたことである。

【0012】又、前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号とこれに対応するオーディオ信号とで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくこと；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先すること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることである。

【0013】記録再生装置は、デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを生成する手段と、該生成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれをランダムアクセスして記録媒体に記録する手段と、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録されている高レートのビットストリームを削除する記録制御手段とからなることである。

【0014】又、前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号とこれに対応するオーディオ信号とで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであるこ

と；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくこと；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先すること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることである。

【0015】以上の構成により、本発明に係る記録再生装置或いは記録再生方法によれば、記録媒体にスペースがあるときは、そのままスペースを空けておくのではなく、高低の両レートビットストリームを記録媒体上に確保しておき、再生時には高ビットレートストリームを優先的に再生することにより、記録媒体を有効に使用して高品質な画質を視聴することを可能とする。

【0016】また、本発明に係る記録再生装置或いは記録再生方法によれば、記録媒体にスペースがなくなってきたときは、多くの低レートのビットストリームを残すことができるが、この場合でも従来と同程度のビットストリームの場合は、再圧縮する従来の技術に比べて圧縮の際の劣化が少ないので、良い画質を確保することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る記録再生装置および記録方法の実施の形態について図を用いて説明する。図1は本発明の実施の1形態を略示的に示した全体構成図である。以下の説明では、カラーテレビジョンの信号を受信し記録再生装置に記録する場合を例にとって説明する。

【0018】入力端子9には、カラーテレビジョン信号のなかのキャリアで変調されたビデオ信号CVSが印加され、このビデオ信号を復調器10により復調して、ベースバンド信号、つまりアナログのTV信号の1部をなすビデオ信号AVSを取り出す。

【0019】このビデオ信号AVSは、ユーザインターフェイス11が接続されたマイクロコンピュータ12により変換のタイミングが制御されてアナログ/デジタル変換器13によりデジタルのビデオ信号DVSに変換される。

【0020】ユーザインターフェイス11は、例えばキーボードなどで構成され、ユーザがこれを通してシステム全体のコントロールを行うマイクロコンピュータ12に対して命令を指示する。

【0021】ビデオ信号DVSは、デジタル信号を圧縮して低レートのビットストリームと高レートのビットストリームを生成する手段、即ち、高レートエンコーダ14と低レートエンコーダ15に入力され、これらは共にこのビデオ信号DVSを非可逆的な圧縮法、例えばMPEG2などの圧縮法でそれぞれ高レートのビットストリ

ームとして機能する高レートビデオストリームHVSと、低レートのビットストリームとして機能する低レートビデオストリームLVSにそれぞれ変換される。

【0022】この場合、高レートエンコーダ14は、マイクロコンピュータ12から高画質に圧縮されるようにパラメータHR1としてレート設定されているので、記録媒体16に記録する際には、低圧縮で多くの容量を必要とするが、高画質の記録が可能となる。

【0023】また、低レートエンコーダ15は、マイクロコンピュータ12から低画質に圧縮されるように、パラメータHR1より低いレートとなるパラメータLR1にレート設定されているので、記録媒体16に記録する際には、低画質ではあるが、高圧縮で少ない記憶容量しか必要としない。

【0024】入力端子17には、ビデオ信号AVSに対応するアナログのTV信号の他の一部をなすオーディオ信号AOSが印加され、このオーディオ信号AOSはアナログ/デジタル変換器18によりマイクロコンピュータ12により変換のタイミングが制御されてデジタルのオーディオ信号DOSに変換される。

【0025】このオーディオ信号DOSは、高レートエンコーダ20と低レートエンコーダ21に入力され、これらは共にこのオーディオ信号DOSを非可逆的な圧縮法、例えばMPEG2などの圧縮法でそれぞれ高ビットレートストリームとして機能する高レートオーディオストリームHOSと、低ビットレートストリームとして機能する低レートオーディオストリームLOSにそれぞれ変換される。

【0026】この場合、高レートエンコーダ20は、低レートと高レートのビットストリームのそれぞれを記録媒体に記録する手段、即ち、マイクロコンピュータ12から高音質に圧縮されるようにパラメータHR2としてレート設定されているので、記録媒体16に記録する際には、低圧縮なので多くの記憶容量を必要とするが、高音質の記録が可能となる。

【0027】また、低レートエンコーダ21は、マイクロコンピュータ12から低音質に圧縮されるように、パラメータHR2より低いレートとなるパラメータLR2にレート設定されているので、記録媒体16に記録する際には、高圧縮で少ない容量しか必要としないが、低音質の記録が可能となる。

【0028】以上の高レートビデオストリームHVS或いは高レートオーディオストリームHOSのビットレートをそれぞれ、例えば10Mbpsとすると、低レートビデオストリームLVS或いは低レートオーディオストリームLOSのビットレートは2Mbps程度であり、5倍程度のビットレートの差があるので、高ビットレートストリームと低ビットレートストリームとでは、記録容量にして5倍程度の差が生じる。

【0029】インターフェイス22には、高レートビデオ

ストリームHVS、低レートビデオストリームLVS、及び高レートオーディオストリームHOS、低レートオーディオストリームLOSの4つのストリームがそれぞれ入力される。

【0030】インターフェイス22は、入力用のバッファメモリ23を有しているので、マイクロコンピュータ13の制御のもとにこのバッファメモリ23に、高レートビデオストリームHVSと低レートビデオストリームLVS、及び高レートオーディオストリームHOSと低レートオーディオストリームLOSの4つのストリームが同時に入力される。

【0031】そして、これらの4つのストリームはそれぞれ別ファイルとして記録できる形式に変換され、記録媒体16にデータ転送、つまり書き込みが実行される。これらのストリームを別ファイルにするのは、それぞれのストリームを独立して再生することができるようにするためである。

【0032】記録媒体16は、データを圧縮して格納しランダムアクセス的に書き込み読み出しができる媒体であればよく、例えばハードディスク、DVD-RAM、或いは光磁気ディスクなどが採用される。

【0033】インターフェイス24は、記録媒体16に記録された記録済のデータストリームを格納するためのバッファメモリ25を有しており、このバッファメモリ25を用いてそれぞれビデオストリームデコーダ26、オーディオストリームデコーダ27に入力できる形式に変換する。

【0034】デジタル/アナログ変換器28は、記録媒体16から読み出されたビデオストリームがビデオストリームデコーダ26で変換されて入力され、これをマイクロコンピュータ12のタイミング制御によりアナログ信号に変換して変調器29に出力する。変調器29は、このアナログ信号をビデオ信号に変調して出力端子30に変調されたビデオ信号として出力する。

【0035】一方、デジタル/アナログ変換器31は、このビデオ信号に対応する記録媒体16から読み出されたオーディオストリームがオーディオストリームデコーダ27で変換されて入力され、これをマイクロコンピュータ12のタイミング制御によりアナログ信号に変換して出力端子32にオーディオ信号として出力する。

【0036】次に、記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録されている高レートのビットストリームを削除する記録制御手段、即ち、インターフェイス22によって記録媒体16に記録される各ストリームによって構成されるTV信号の番組は、図2(A)に示すように、まず、高レートビデオストリームHVS、低レートビデオストリームLVS、高レートオーディオストリームHOS、低レートオーディオストリームLOSの4つのストリームで構成されるタイプAのストリームファイルの集合33として作られている。

【0037】さらに、インターフェイス22によって記録媒体16に記録される各ストリームによって構成される番組は、図2(B)に示すように、タイプAのストリームファイルの集合33から高レートビデオストリームHVSと高レートオーディオストリームHOSを除いたタイプBのストリームファイルの集合34としても作られる。

【0038】タイプBのストリームファイルの集合34は、タイプAの集合33の省スペース版であり、記録媒体16の記録可能領域がなくなった際に、新たに記録可能スペースを捻出させる目的でタイプAから高ストリームファイルを削除して記録媒体16の中に作られる。従って、図2(A)に示す低レートビデオストリームLVSと低レートオーディオストリームLOSは、図2

(B)に示す低レートビデオストリームLVSと低レートオーディオストリームLOSと、それぞれ同一の内容である。

【0039】次に、以上のように構成された本発明に係る記録再生装置のシステム動作について、フローチャート図を用いて説明する。図1に示すマイクロコンピュータ12は、図示していないが、内部にマイクロプロセッサやメモリなどを搭載しており、以下の各フローを実行するプログラムは内蔵のメモリの中に格納されているので、このプログラムに従ってマイクロプロセッサはフローに示す各動作を制御して全体の演算を処理している。

【0040】以下の説明では、理解しやすくするために、動作を単純化し、このシステムをパワーオフ状態、記録状態、及び再生状態の3つのしか存在しないものとし、記録状態では信号は常に入力されており記録媒体に常に記録しているものとし、再生状態では常に記録媒体から信号を再生しているものとしている。

【0041】メインルーチンは、図3に示すように、ステップST1から開始し、先ず、ステップST2でパワーオンを行って各機器を動作可能な状態にする。

【0042】次に、ステップST3でシステムがパワーオン継続でかつ記録モードか否かの判断を行い、YESのときはシステムが記録モードであるので、ステップST4の図4に示す記録ルーチンに制御が移り、図4に示す記録ルーチンを抜けた後はステップST3に制御が移る。

【0043】ステップST3でNOと判断されたときは、システムはパワーオフの状態に移行するように命令を受けたか、再生モードになったかのどちらかであり、これをステップST5で判断する。

【0044】ステップST5で再生モードにあると判断されたら、ステップST6の図5に示す再生ルーチンを経由して図3に示すステップST3の判断に戻り、またステップST5で再生モードでないと判断されたら、ステップST7のパワーオフ処理を行いステップST8の終了処理でメインルーチンを終了する。

【0045】図3に示すステップST4で、図4に示す記録ルーチンに制御が移り、記録動作は図4に示すステップST9から開始し、ステップST10で記録媒体16上に図2(A)に示す集合33のタイプAの番組が記録できるスペースがあるかどうかの判断を行う。

【0046】ステップ10で「スペースあり」と判断されれば、制御はステップST12に移り、ここで入力信号(ビデオ、オーディオ)をタイプAのストリームファイルの集合33の番組形式に変換して記録媒体16に記録を行い、ステップST13を介して図3に示すメインルーチンのステップST3に戻る。

【0047】次に、ステップ10で「スペースがない」と判断されれば、制御はステップST11に移り、このステップST11で記録媒体16上の記録済み領域から、図6に示す削除ルーチンにより新たに記録可能領域を捻出し、記録領域が確保された後、図4に示す記録ルーチンのステップST12に戻る。

【0048】このステップST12で、入力信号(ビデオ、オーディオ)をタイプAのストリームファイルの集合33の番組形式に変換して記録媒体16に記録を行い、ステップST13を介して図3に示すメインルーチンのステップST3に戻る。

【0049】次に、ステップST11から図6に示す削除ルーチンに入り、この削除ルーチンにより記録済みの領域のストリームを削除して新たに記録可能領域をつくることになるが、先ず、ステップST14からこの削除ルーチンに入る。

【0050】ステップST14からステップST15に移行して、このステップST15において、作業変数 k に要素数 N の値をセットするが、この要素数 N は記録媒体16上に存在するタイプA形式の番組の集合 ϕ の要素の数を示している。要素数 N の値をセットした後、ステップST16でタイプA形式の記録済み番組が存在する($k > 0$)かどうかの判断を行う。

【0051】タイプA形式の記録済み番組は、図2(A)に示すように、同じ番組で高低2種類のレートのストリームを有しているので、タイプA形式で記録した番組のストリームの一部を消して図2(B)に示すタイプBに変更することによって、番組の内容を残したまま、新たに記録可能な領域を記録媒体16の上に捻出することができる。

【0052】ステップST16でYESと判断されたら、タイプAの番組が記録媒体16上に存在することになるので、ステップST17において集合 ϕ から後述する方法で集合 ϕ の中から所定の番組Pをセレクトする。

【0053】この後、ステップST18において、セレクトした番組Pの構成要素から、ビデオとオーディオの高ビットレートストリームである高レートビデオストリームHVSと高レートオーディオストリームHOSを消去し、タイプAの番組PをタイプBの番組に変更する。

【0054】次に、ステップST19において、もはやタイプA形式の番組の集合 ϕ の要素ではなくなった番組Pを集合 ϕ から除いて、記録済のタイプB形式の番組の集合 ϕ に追加し、ステップST20で集合 ϕ の要素数 k から1を引く。

【0055】この後、ステップST21で必要なスペースができたかどうかを調べて、スペース確保ができたことと判断されたときは、ステップST22を経て図4に示す記録ルーチンのステップST11に戻り、必要な記録スペースがまだ確保されていないと判断されたときは、制御をステップST16に戻す。

【0056】ステップST23で $k > 0$ を満たせなかった場合には、これ以上、タイプAからタイプBへの変換で記録スペースを確保することができないこととなるので、ステップST23において後述する方法で集合 ϕ の中から番組Qをセレクトして消去する。

【0057】ステップST24では、もはや集合 ϕ の要素ではなくなった番組Qを集合 ϕ より取り除き、ステップST25で必要な記録スペースができたかどうかを調べて、記録スペースが確保されたことと判断されたらステップST22を経て図4に示す記録ルーチンのステップST11に戻り、必要な記録スペースがまだ確保されていないと判断されたときは、制御をステップST23に戻す。

【0058】次に、図3に戻り、再生動作について説明する。このステップST5で再生モードにあると判断されたら、ステップST6で図5に示す再生ルーチンに入るが、この再生動作はステップST26から開始する。

【0059】ステップST27において、再生しようとしている番組のタイプがタイプAかそれともタイプBかを判断し、タイプAであればステップST28に移行して高ビットレートストリームを再生し、タイプBであれば番組には低ビットレートストリームしかないので、ステップ29に移行してこれを再生し、これらの再生が終了すれば、ステップST30を介してこの再生ルーチンを出る。

【0060】記録スペースを確保するために番組をセレクトしてタイプAからタイプBに変換処理を行う図6に示すステップST25とステップST26の処理、あるいはタイプBの中から番組を消去する図6に示すステップST24の処理の場合においては、対象となる番組のセレクトの仕方について、次に説明するような各種の方法が存在する。

【0061】まず、第1にユーザがユーザインターフェイス11を介してマイクロコンピュータ12に直接指示を出して番組を指定して消去する方法、第2にユーザが予め消去する番組の優先順位をマイクロコンピュータ12に登録しておき、消去するときはこの優先順位に従ってマイクロコンピュータが自動的に消去する方法がある。

【0062】第3に記録媒体16に記録された日時が最も古い番組からセレクトして消去する方法、第4にユーザが既に一度再生した番組のうち、記録日時が最も古い番組から消去する方法などがある。

【0063】以上、記録媒体16に各種の記録と消去を繰り返すこととなるが、ここでは、この記録時の記録媒体16の状態遷移を中心として、図7に示す状態遷移図を用いて説明する。なお、ユーザがタイプA、タイプBに関わらず、任意の番組を消去することは可能であるが、理解を容易にするために、これらの消去については省略する。

【0064】状態CD10は、記録媒体16の初期状態であり、記録媒体16上のデータは不定 \times であり、状態CD10からタイプAの記録を行うと、パスPT10又はパスPT11を通して状態CD11又は状態CD12に遷移する。

【0065】状態CD11は、書き込み可能な領域が多くてさらにタイプAで記録可能な状態であり、状態CD12は、書き込み可能領域が少なくこれ以上はタイプAで記録ができない状態を示している。

【0066】そこで、状態CD11でさらにタイプAで記録を行うと、パスPT12を通して再び状態CD11に戻る場合と、パスPT13を通して状態CD12に遷移する場合とが存在する。

【0067】状態CD12からは、記録媒体16上のタイプAの番組をタイプBに変換することによりスペースを空ける以外に他の状態に遷移するパスが存在しないが、パスPT14を通った場合はタイプAで記録可能な状態CD11に遷移する。

【0068】状態CD12で、パスPT15を通った場合は記録媒体16上のタイプAの番組が全てタイプBに変換されてしまったにも関わらず、タイプAを記録するために十分なスペースを確保できていない状態CD13に遷移する。

【0069】この状態CD13からは、タイプBの番組を消去することによって、パスPT16を通してタイプAを記録できる状態CD11に遷移することができることとなる。

【0070】今までの説明では、番組の記録の際に、図1に示すように、ビデオ信号DVSから高レートビデオストリームHVSと低レートビデオストリームLVSへのエンコードの際に、高レートエンコーダ14と低レートエンコーダ15の2つのエンコーダを使用しているが、これはエンコードのアルゴリズムを改良することによってエンコーダを1つにすることもできる。

【0071】また、オーディオ信号DOSはビデオ信号AVSに比べて記録容量が小さいので、高レートオーディオストリームHOSを作る際に、圧縮処理をしないで、つまりパラメータHR2のレート設定を極限まで上げて圧縮した形として、リニアPCM (pulse c

ode modulation)で記録し、さらに高音質とすることもできる。このため、ここでは高ビットレートストリームの中には無圧縮のものも含まれるものとする。

【0072】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明に係る記録再生装置によれば、記録媒体の記録スペースに余裕がある場合は高低両レートのビットストリームで記録し、記録媒体に余裕がなくなったときには記録済の所定の高レートのビットストリームの削除を行なって低レートのビットストリームのみを記録するようにしたので、余裕のあるスペースを有効活用しながら、高画質なビットストリームを記録することができる。

【0073】また、記録媒体には、余裕スペースを使って高低両レートのビットストリームが記録されているので、ユーザは再生のときには高レートのビットストリームを優先的に再生することができ、高画質を楽しむことができる。さらに、記録媒体に高レートのビットストリームが存在する場合は、これらを削除することによって、新規に書き込みスペースを捻出することができ、この場合には低レートのビットストリームは残るので、記録媒体上に多くの低レートのビットストリーム（番組）を確保することができる。

【0074】本発明に係る記録再生装置における低レートのビットストリームは、従来の再圧縮する低レートのビットストリームに比べて、同程度のビットレートの場合には、ビットの抜けがないので画質がよく、また逆に従来の再圧縮による低レートのビットストリームと同程度の画質にするのであれば、さらに圧縮率を上げることができる。なぜならば、本発明に係る記録再生装置における低レートのビットストリームは、高レートのビットストリームを作るのと同じソースを用いているので、圧縮の際の劣化が少ないためである。これに対してMPEG2を用いて伸長を伴う再圧縮で低レートのビットストリームに作り直す従来の場合には、MPEG2が非可逆変換であるために発生するノイズ自身と、このノイズが再圧縮の際の動き検出に誤りをもたらすことの2重の要因により画質を落とすからである。

【0075】また、本発明に係る記録再生方法によれば、記録媒体の記録領域に余裕があるときは高低両レートのビットストリームとして記録し、記録媒体に余裕がなくなったときには所定の記録済の高レートのビットストリームの削除を行なって記録領域を作り新たに低レートのビットストリームを記録するようにしたので、記録

媒体にスペースがあるときは、そのままスペースを開けておくのではなく、高低の両レートのビットストリームを記録媒体上に確保しておき、再生時には高レートのビットストリームを優先的に再生することにより、記録媒体を有効に使用して高品質な画質を視聴することを可能とする。

【0076】さらに、本発明に係る記録再生方法によれば、記録媒体にスペースがなくなってきたときは、多くの低レートのビットストリームを残すことができるが、この場合でも従来と同程度のビットストリームの場合には、再圧縮する従来の技術に比べて圧縮の際の劣化が少ないので、良い画質を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示す記録媒体に格納されるデータ形式の構成を示す説明図である。

【図3】図1に示す記録再生装置の動作の説明をするメインルーチンのフローチャート図である。

【図4】図1に示す記録再生装置の動作の説明をする記録ルーチンのフローチャート図である。

【図5】図1に示す記録再生装置の動作の説明をする再生ルーチンのフローチャート図である。

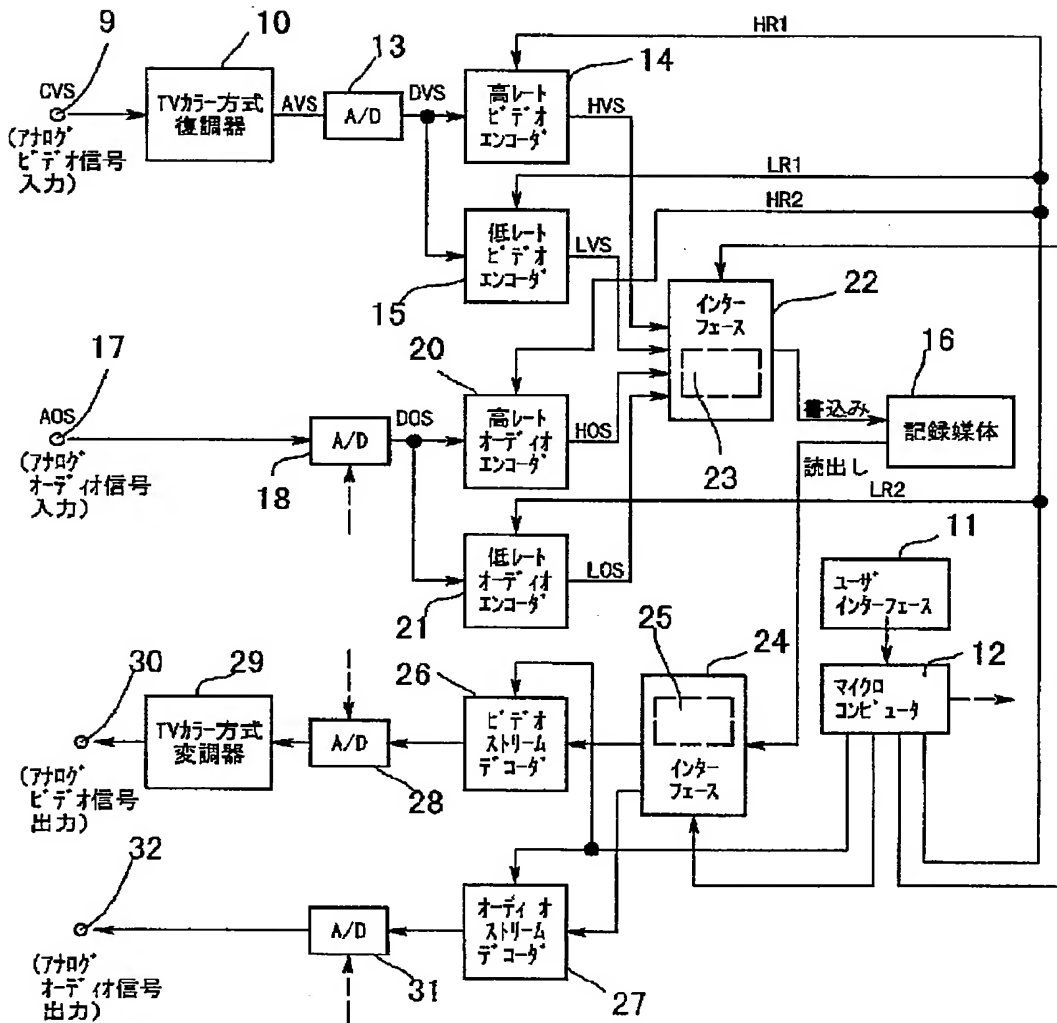
【図6】図1に示す記録再生装置の動作の説明をする削除ルーチンのフローチャート図である。

【図7】図1に示す記録再生装置の記録媒体における状態遷移を説明する状態遷移図である。

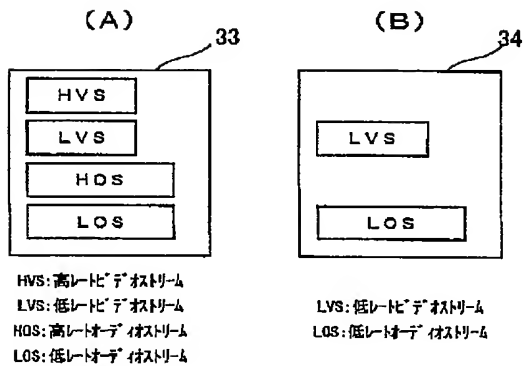
【符号の説明】

10；復調器、11；ユーザインターフェイス、12；マイクロコンピュータ、13；アナログ／デジタル変換器、14；高レートエンコーダ、15；低レートエンコーダ、16；記録媒体、18；アナログ／デジタル変換器、20；高レートエンコーダ、21；低レートエンコーダ、22；インターフェイス、23；バッファメモリ、24；インターフェイス、25；バッファメモリ、26；ビデオストリームデコーダ、27；オーディオストリームデコーダ、28；デジタル／アナログ変換器、29；変調器、31；デジタル／アナログ変換器、DVS；ビデオ信号、DOS；オーディオ信号、HVS；高レートビデオストリーム、LVS；低レートビデオストリーム、HOS；高レートオーディオストリーム、LOS；低レートオーディオストリーム、AVS；ビデオ信号、AOS；オーディオ信号

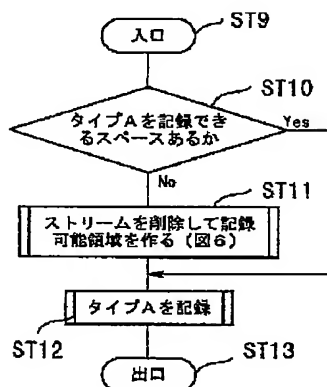
【図1】



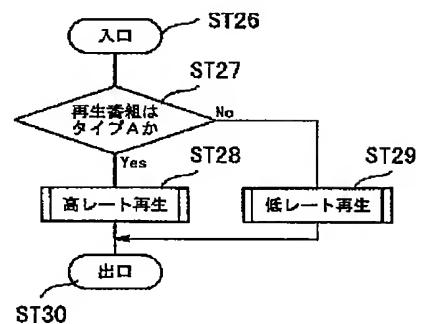
【図2】



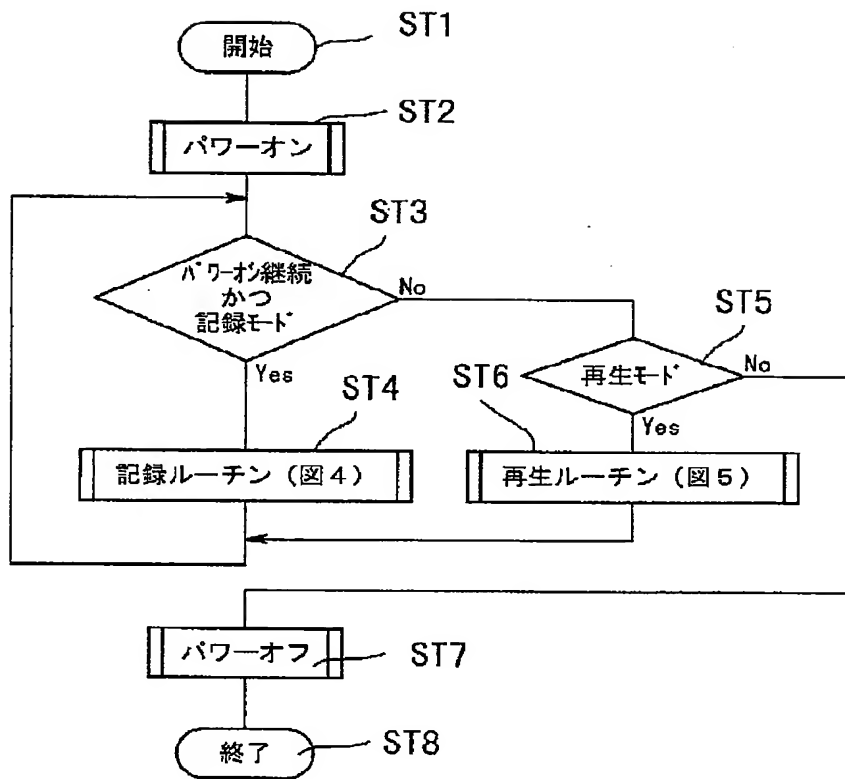
【図4】



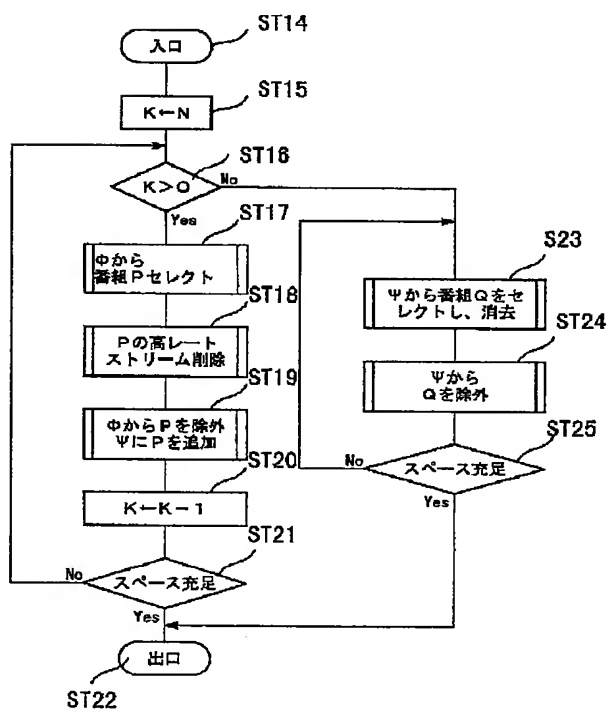
【図5】



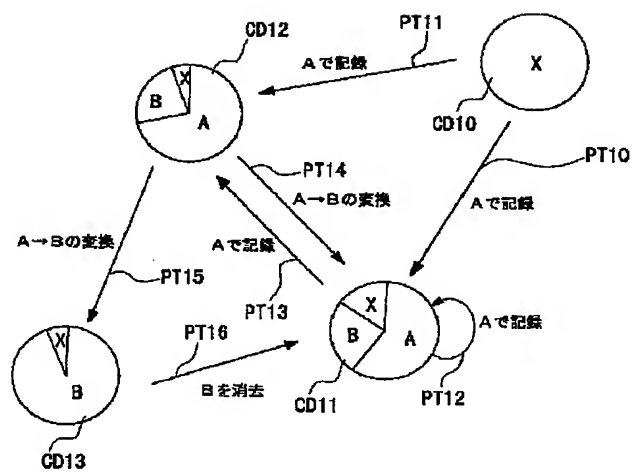
【図3】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成11年10月29日（1999. 10. 29）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】記録再生方法及び記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを作成し、該作成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれを記録媒体に記録し、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録してある高レートのビットストリームを削除するようにしたことを特徴とする記録再生方法。

【請求項2】 前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の記録再生方法。

【請求項3】 前記デジタル信号は、ビデオ信号とこれに対応するオーディオ信号とで構成されていることを特徴とする請求項1に記載の記録再生方法。

【請求項4】 前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであることを特徴とする請求項1に記載の記録再生方法。

【請求項5】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであることを特徴とする請求項1に記載の記録再生方法。

【請求項6】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくことを特徴とする請求項1に記載の記録再生方法。

【請求項7】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先することを特徴とする請求項1に記載の記録再生方法。

【請求項8】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることを特徴とする請求項1に記載の記録再生方法。

【請求項9】 デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを生成する手段と、該生成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれを記録媒体に記録する手段と、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録されている高レートのビットストリームを削除する記録制御手段とからなることを特徴とする記録再生装置。

【請求項10】 前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていることを特徴とする請求項9に記載の記録再生装置。

【請求項11】 前記デジタル信号は、ビデオ信号とこ

れに対応するオーディオ信号とで構成されていることを特徴とする請求項9に記載の記録再生装置。

【請求項12】 前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであることを特徴とする請求項9に記載の記録再生装置。

【請求項13】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであることを特徴とする請求項9に記載の記録再生装置。

【請求項14】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくことを特徴とする請求項9に記載の記録再生装置。

【請求項15】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先することを特徴とする請求項9に記載の記録再生装置。

【請求項16】 前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることを特徴とする請求項9に記載の記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録再生方法及び記録再生装置に関するものであり、詳しくはデジタル信号をデータ圧縮してランダムアクセスして記録媒体に記録する手法に関する。

【0002】

【従来の技術】ビデオ信号やオーディオ信号等を、例えば任意に記録・再生可能なDVD-RAM、ハードディスク、或いは光磁気ディスクなどのディスク状のランダムアクセスが可能な記録媒体に記録する記録再生装置が開発されている。

【0003】このような画像を含むデータは、情報量が多いので、ディスク状の記録媒体に記録する際には、画像データなどを圧縮符号化することが行われている。画像データを圧縮符号化する方法としては、MPEG (Moving Picture Experts Group) 2などをはじめとする各種の符号化方法が知られている。

【0004】テレビ信号のようにリアルタイムにエンコードしながら記録するような場合には、予想外のデータ量になり、記録媒体の空き容量を越えてしまい、途中で記録を中止するか、既に記録したデータを消去して新しいデータを記録する方法が採られることが多い。

【0005】このような場合の対策として、例えば特開平11-167770号公報などに開示された方法が提案されている。ここに開示されている技術は、MPEG 2などの圧縮方法で記録した信号を再圧縮することによりスペースを作り出すのであるが、この際に、以前に記録したストリームを一度伸長して元に戻してから、さら

に圧縮率を上げて再圧縮してストリームを記録し直す方法が採用されている。

【0006】この場合のMPEG2による圧縮は、基本的にDCT (Discrete Cosine Transform) を画像内の小ブロックに対して行い、高い周波数成分ほどビットの割り当てを少なくした上で可変長符号化している。

【0007】そして、さらに圧縮効率を高めるために、量子化による振幅方向の圧縮、フィールド間或いはフレーム間での動き補償による時間軸方向の圧縮を行い、動き補償により残った差分情報と、フィールド内或いはフレーム内の情報自体とで情報量の少ないほうのみを切り換えて伝送している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、以上のMPEG2のような非可逆変換を伴う操作に基づいて圧縮したデータストリームを一度伸長してから再圧縮することによりスペースを作り出す技術では、以下に説明するような問題がある。

【0009】第1に、MPEG2による非可逆圧縮では、量子化過程とかフレーム間圧縮の際に、データの一部が消去されるので、伸長した際に信号が完全に元に戻らず、このため圧縮伸長を繰り返すことによりS/Nが劣化する。

【0010】第2に、このように劣化したビデオ信号を用いてMPEG2による再圧縮を行うと、新たに生じたノイズにより動き検出を誤ることがあり、画質劣化の原因となる。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するための本発明に係る記録再生方法は、デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを作成し、該作成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれをランダムアクセスして記録媒体に記録し、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録してある高レートのビットストリームを削除するようにしたことである。

【0012】又、前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号とこれに対応するオーディオ信号とで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくこと；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先すること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることである。

【0013】記録再生装置は、デジタル信号を圧縮して低レートと高レートのビットストリームを生成する手段と、該生成した低レートと高レートのビットストリームのそれぞれをランダムアクセスして記録媒体に記録する手段と、該記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録されている高レートのビットストリームを削除する記録制御手段とからなることである。

【0014】又、前記デジタル信号は、放送番組データで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号とこれに対応するオーディオ信号とで構成されていること；前記デジタル信号は、ビデオ信号のみであること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、指定した高レートのビットストリームであること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、予め設定した優先順位に基づくこと；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、記録された日時が古いほうを優先すること；前記記録されている高レートのビットストリームの削除は、少なくとも一回再生した高レートのビットストリームの内、記録日時の古い順であることである。

【0015】以上の構成により、本発明に係る記録再生方法或いは記録再生装置によれば、記録媒体にスペースがあるときは、そのままスペースを空けておくのではなく、高低の両レートビットストリームを記録媒体上に確保しておき、再生時には高ビットレートストリームを優先的に再生することにより、記録媒体を有効に使用して高品質な画質を視聴することを可能とする。

【0016】また、本発明に係る記録再生方法或いは記録再生装置によれば、記録媒体にスペースがなくなってきたときは、多くの低レートのビットストリームを残すことができるが、この場合でも従来と同程度のビットストリームの場合は、再圧縮する従来技術に比べて圧縮の際の劣化が少ないので、良い画質を確保することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る記録再生方法及び記録再生装置の実施の形態について図を用いて説明する。図1は本発明の実施の1形態を略示的に示した全体構成図である。以下の説明では、カラーテレビジョンの信号を受信し記録再生装置に記録する場合を例にとって説明する。

【0018】入力端子9には、カラーテレビジョン信号のなかのキャリアで変調されたビデオ信号CVSが印加され、このビデオ信号を復調器10により復調して、ベースバンド信号、つまりアナログのTV信号の1部をなすビデオ信号AVSを取り出す。

【0019】このビデオ信号AVSは、ユーザインターフェイス11が接続されたマイクロコンピュータ12により変換のタイミングが制御されてアナログ/デジタル変換器13によりデジタルのビデオ信号DVSに変換さ

れる。

【0020】ユーザインターフェイス11は、例えばキーボードなどで構成され、ユーザがこれを通してシステム全体のコントロールを行うマイクロコンピュータ12に対して命令を指示する。

【0021】ビデオ信号DVSは、デジタル信号を圧縮して低レートのビットストリームと高レートのビットストリームを生成する手段、即ち、高レートエンコーダ14と低レートエンコーダ15に入力され、これらは共にこのビデオ信号DVSを非可逆的な圧縮法、例えばMP EG2などの圧縮法でそれぞれ高レートのビットストリームとして機能する高レートビデオストリームHVSと、低レートのビットストリームとして機能する低レートビデオストリームLVSにそれぞれ変換される。

【0022】この場合、高レートエンコーダ14は、マイクロコンピュータ12から高画質に圧縮されるように、パラメータHR1としてレート設定されているので、記録媒体16に記録する際には、低圧縮で多くの容量を必要とするが、高画質の記録が可能となる。

【0023】また、低レートエンコーダ15は、マイクロコンピュータ12から低画質に圧縮されるように、パラメータHR1より低いレートとなるパラメータLR1にレート設定されているので、記録媒体16に記録する際には、低画質ではあるが、高圧縮で少ない記憶容量しか必要としない。

【0024】入力端子17には、ビデオ信号AVSに対応するアナログのTV信号の他の一部をなすオーディオ信号AOSが印加され、このオーディオ信号AOSはアナログ/デジタル変換器18によりマイクロコンピュータ12により変換のタイミングが制御されてデジタルのオーディオ信号DOSに変換される。

【0025】このオーディオ信号DOSは、高レートエンコーダ20と低レートエンコーダ21に入力され、これらは共にこのオーディオ信号DOSを非可逆的な圧縮法、例えばMP EG2などの圧縮法でそれぞれ高ビットレートストリームとして機能する高レートオーディオストリームHOSと、低ビットレートストリームとして機能する低レートオーディオストリームLOSにそれぞれ変換される。

【0026】この場合、高レートエンコーダ20は、低レートと高レートのビットストリームのそれぞれを記録媒体に記録する手段、即ち、マイクロコンピュータ12から高音質に圧縮されるようにパラメータHR2としてレート設定されているので、記録媒体16に記録する際には、低圧縮なので多くの記憶容量を必要とするが、高音質の記録が可能となる。

【0027】また、低レートエンコーダ21は、マイクロコンピュータ12から低音質に圧縮されるように、パラメータHR2より低いレートとなるパラメータLR2にレート設定されているので、記録媒体16に記録する

際には、高圧縮で少ない容量しか必要としないが、低音質の記録が可能となる。

【0028】以上の高レートビデオストリームHVS或いは高レートオーディオストリームHOSのビットレートをそれぞれ、例えば10Mbpsとすると、低レートビデオストリームLVS或いは低レートオーディオストリームLOSのビットレートは2Mbps程度であり、5倍程度のビットレートの差があるので、高ビットレートストリームと低ビットレートストリームとでは、記録容量にして5倍程度の差が生じる。

【0029】インターフェイス22には、高レートビデオストリームHVS、低レートビデオストリームLVS、及び高レートオーディオストリームHOS、低レートオーディオストリームLOSの4つのストリームがそれぞれ入力される。

【0030】インターフェイス22は、入力用のバッファメモリ23を有しているので、マイクロコンピュータ12の制御のもとにこのバッファメモリ23に、高レートビデオストリームHVSと低レートビデオストリームLVS、及び高レートオーディオストリームHOSと低レートオーディオストリームLOSの4つのストリームが同時に入力される。

【0031】そして、これらの4つのストリームはそれぞれ別ファイルとして記録できる形式に変換され、記録媒体16にデータ転送、つまり書き込みが実行される。これらのストリームを別ファイルにするのは、それぞれのストリームを独立して再生することができるようにするためである。

【0032】記録媒体16は、データを圧縮して格納しランダムアクセス的に書き込み読み出しができる媒体であればよく、例えばハードディスク、DVD-RAM、或いは光磁気ディスクなどが採用される。

【0033】インターフェイス24は、記録媒体16に記録された記録済のデータストリームを格納するためのバッファメモリ25を有しており、このバッファメモリ25を用いてそれぞれビデオストリームデコーダ26、オーディオストリームデコーダ27に入力できる形式に変換する。

【0034】デジタル/アナログ変換器28は、記録媒体16から読み出されたビデオストリームがビデオストリームデコーダ26で変換されて入力され、これをマイクロコンピュータ12のタイミング制御によりアナログ信号に変換して変調器29に出力する。変調器29は、このアナログ信号をビデオ信号に変調して出力端子30に変調されたビデオ信号として出力する。

【0035】一方、デジタル/アナログ変換器31は、このビデオ信号に対応する記録媒体16から読み出されたオーディオストリームがオーディオストリームデコーダ27で変換されて入力され、これをマイクロコンピュータ12のタイミング制御によりアナログ信号に変換し

て出力端子32にオーディオ信号として出力する。

【0036】次に、記録媒体の記録領域に余裕がなくなってきた時に、記録されている高レートのビットストリームを削除する記録制御手段、即ち、インターフェイス22によって記録媒体16に記録される各ストリームによって構成されるTV信号の番組は、図2(A)に示すように、まず、高レートビデオストリームHVS、低レートビデオストリームLVS、高レートオーディオストリームHOS、低レートオーディオストリームLOSの4つのストリームで構成されるタイプAのストリームファイルの集合33として作られている。

【0037】さらに、インターフェイス22によって記録媒体16に記録される各ストリームによって構成される番組は、図2(B)に示すように、タイプAのストリームファイルの集合33から高レートビデオストリームHVSと高レートオーディオストリームHOSを除いたタイプBのストリームファイルの集合34としても作られる。

【0038】タイプBのストリームファイルの集合34は、タイプAの集合33の省スペース版であり、記録媒体16の記録可能領域がなくなった際に、新たに記録可能スペースを捻出させる目的でタイプAから高ストリームファイルを削除して記録媒体16の中に作られる。従って、図2(A)に示す低レートビデオストリームLVSと低レートオーディオストリームLOSは、図2

(B)に示す低レートビデオストリームLVSと低レートオーディオストリームLOSと、それぞれ同一の内容である。

【0039】次に、以上のように構成された本発明に係る記録再生装置のシステム動作について、フローチャート図を用いて説明する。図1に示すマイクロコンピュータ12は、図示していないが、内部にマイクロプロセッサやメモリなどを搭載しており、以下の各フローを実行するプログラムは内蔵のメモリの中に格納されているので、このプログラムに従ってマイクロプロセッサはフローに示す各動作を制御して全体の演算を処理している。

【0040】以下の説明では、理解しやすくするために、動作を単純化し、このシステムをパワーオフ状態、記録状態、及び再生状態の3つしか存在しないものとし、記録状態では信号は常に入力されており記録媒体に常に記録しているものとし、再生状態では常に記録媒体から信号を再生しているものとしている。

【0041】メインルーチンは、図3に示すように、ステップST1から開始し、まず、ステップST2でパワーオンを行って各機器を動作可能な状態にする。

【0042】次に、ステップST3でシステムがパワーオン継続でかつ記録モードか否かの判断を行い、YESのときはシステムが記録モードであるので、ステップST4の図4に示す記録ルーチンに制御が移り、図4に示す記録ルーチンを抜けた後はステップST3に制御が移

る。

【0043】ステップST3でNOと判断されたときは、システムはパワーオフの状態に移行するように命令を受けたか、再生モードになったかのどちらかであり、これをステップST5で判断する。

【0044】ステップST5で再生モードにあると判断されたら、ステップST6の図5に示す再生ルーチンを経由して図3に示すステップST3の判断に戻り、またステップST5で再生モードでないと判断されたら、ステップST7のパワーオフ処理を行いステップST8の終了処理でメインルーチンを終了する。

【0045】図3に示すステップST4で、図4に示す記録ルーチンに制御が移り、記録動作は図4に示すステップST9から開始し、ステップST10で記録媒体16上に図2(A)に示す集合33のタイプAの番組が記録できるスペースがあるかどうかの判断を行う。

【0046】ステップ10で「スペースあり」と判断されれば、制御はステップST12に移り、ここで入力信号(ビデオ、オーディオ)をタイプAのストリームファイルの集合33の番組形式に変換して記録媒体16に記録を行い、ステップST13を介して図3に示すメインルーチンのステップST3に戻る。

【0047】次に、ステップ10で「スペースがない」と判断されれば、制御はステップST11に移り、このステップST11で記録媒体16上の記録済み領域から、図6に示す削除ルーチンにより新たに記録可能領域を捻出し、記録領域が確保された後、図4に示す記録ルーチンのステップST12に戻る。

【0048】このステップST12で、入力信号(ビデオ、オーディオ)をタイプAのストリームファイルの集合33の番組形式に変換して記録媒体16に記録を行い、ステップST13を介して図3に示すメインルーチンのステップST3に戻る。

【0049】次に、ステップST11から図6に示す削除ルーチンに入り、この削除ルーチンにより記録済みの領域のストリームを削除して新たに記録可能領域をつくることになるが、まず、ステップST14からこの削除ルーチンに入る。

【0050】ステップST14からステップST15に移行して、このステップST15において、作業変数kに要素数Nの値をセットするが、この要素数Nは記録媒体16上に存在するタイプA形式の番組の集合φの要素の数を示している。要素数Nの値をセットした後、ステップST16でタイプA形式の記録済み番組が存在する($k > 0$)かどうかの判断を行う。

【0051】タイプA形式の記録済み番組は、図2

(A)に示すように、同じ番組で高低2種類のレートのストリームを有しているので、タイプA形式で記録した番組のストリームの一部を消して図2(B)に示すタイプBに変更することによって、番組の内容を残したま

ま、新たに記録可能な領域を記録媒体16の上に捻出することができる。

【0052】ステップST16でYESと判断されたら、タイプAの番組が記録媒体16上に存在することになるので、ステップST17において集合 ϕ から後述する方法で集合 ϕ の中から所定の番組Pをセレクトする。

【0053】この後、ステップST18において、セレクトした番組Pの構成要素から、ビデオとオーディオの高ビットレートストリームである高レートビデオストリームHVSと高レートオーディオストリームHOSを消去し、タイプAの番組PをタイプBの番組に変更する。

【0054】次に、ステップST19において、もはやタイプA形式の番組の集合 ϕ の要素ではなくなった番組Pを集合 ϕ から除いて、記録済のタイプB形式の番組の集合 ϕ に追加し、ステップST20で集合 ϕ の要素数kから1を引く。

【0055】この後、ステップST21で必要なスペースができたかどうかを調べて、スペース確保ができたことと判断されたときは、ステップST22を経て図4に示す記録ルーチンのステップST11に戻り、必要な記録スペースがまだ確保されていないと判断されたときは、制御をステップST16に戻す。

【0056】ステップST23で $k > 0$ を満たせなかった場合には、これ以上、タイプAからタイプBへの変換で記録スペースを確保することができないこととなるので、ステップST23において後述する方法で集合 ϕ の中から番組Qをセレクトして消去する。

【0057】ステップST24では、もはや集合 ϕ の要素ではなくなった番組Qを集合 ϕ より取り除き、ステップST25で必要な記録スペースができたかどうかを調べて、記録スペースが確保されたことと判断されたらステップST22を経て図4に示す記録ルーチンのステップST11に戻り、必要な記録スペースがまだ確保されていないと判断されたときは、制御をステップST23に戻す。

【0058】次に、図3に戻り、再生動作について説明する。このステップST5で再生モードにあると判断されたら、ステップST6で図5に示す再生ルーチンに入るが、この再生動作はステップST26から開始する。

【0059】ステップST27において、再生しようとしている番組のタイプがタイプAかそれともタイプBかを判断し、タイプAであればステップST28に移行して高ビットレートストリームを再生し、タイプBであれば番組には低ビットレートストリームしかないので、ステップ29に移行してこれを再生し、これらの再生が終了すれば、ステップST30を介してこの再生ルーチンを出る。

【0060】記録スペースを確保するために番組をセレクトしてタイプAからタイプBに変換処理を行う図6に示すステップST17とステップST18の処理、ある

いはタイプBの中から番組を消去する図6に示すステップST24の処理の場合においては、対象となる番組のセレクトの仕方について、次に説明するような各種の方法が存在する。

【0061】先ず、第1にユーザがユーザインターフェイス11を介してマイクロコンピュータ12に直接指示を出して番組を指定して消去する方法、第2にユーザが予め消去する番組の優先順位をマイクロコンピュータ12に登録しておき、消去するときはこの優先順位に従ってマイクロコンピュータ12が自動的に消去する方法がある。

【0062】第3に記録媒体16に記録された日時が最も古い番組からセレクトして消去する方法、第4にユーザが既に一度再生した番組のうち、記録日時が最も古い番組から消去する方法などがある。

【0063】以上、記録媒体16に各種の記録と消去を繰り返すこととなるが、ここでは、この記録時の記録媒体16の状態遷移を中心として、図7に示す状態遷移図を用いて説明する。なお、ユーザがタイプA、タイプBに関わらず、任意の番組を消去することは可能であるが、理解を容易にするために、これらの消去については省略する。

【0064】状態CD10は、記録媒体16の初期状態であり、記録媒体16上のデータは不定Xであり、状態CD10からタイプAの記録を行うと、パスPT10又はパスPT11を通して状態CD11又は状態CD12に遷移する。

【0065】状態CD11は、書き込み可能な領域が多くてさらにタイプAで記録可能な状態であり、状態CD12は、書き込み可能領域が少なくこれ以上はタイプAで記録ができない状態を示している。

【0066】そこで、状態CD11でさらにタイプAで記録を行うと、パスPT12を通して再び状態CD11に戻る場合と、パスPT13を通して状態CD12に遷移する場合とが存在する。

【0067】状態CD12からは、記録媒体16上のタイプAの番組をタイプBに変換することによりスペースを空ける以外に他の状態に遷移するパスが存在しないが、パスPT14を通った場合はタイプAで記録可能な状態CD11に遷移する。

【0068】状態CD12で、パスPT15を通った場合は記録媒体16上のタイプAの番組が全てタイプBに変換されてしまったにも関わらず、タイプAを記録するために十分なスペースを確保できていない状態CD13に遷移する。

【0069】この状態CD13からは、タイプBの番組を消去することによって、パスPT16を通してタイプAを記録できる状態CD11に遷移することができることとなる。

【0070】今までの説明では、番組の記録の際に、図

1に示すように、ビデオ信号DVSから高レートビデオストリームHVSと低レートビデオストリームLVSへのエンコードの際に、高レートエンコーダ14と低レートエンコーダ15の2つのエンコーダを使用しているが、これはエンコードのアルゴリズムを改良することによってエンコーダを1つにすることもできる。

【0071】また、オーディオ信号DOSはビデオ信号AVSに比べて記録容量が小さいので、高レートオーディオストリームHOSを作る際に、圧縮処理をしないで、つまりパラメータHR2のレート設定を極限まで上げて圧縮した形として、リニアPCM(pulse code modulation)で記録し、さらに高音質とすることもできる。このため、ここでは高ビットレートストリームの中には無圧縮のものも含まれるものとする。

【0072】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明に係る記録再生装置によれば、記録媒体の記録スペースに余裕がある場合は高低両レートのビットストリームで記録し、記録媒体に余裕がなくなったときには記録済の所定の高レートのビットストリームの削除を行なって低レートのビットストリームのみを記録するようにしたので、余裕のあるスペースを有効活用しながら、高画質なビットストリームを記録することができる。

【0073】また、記録媒体には、余裕スペースを使って高低両レートのビットストリームが記録されているので、ユーザは再生のときには高レートのビットストリームを優先的に再生することができ、高画質を楽しむことができる。さらに、記録媒体に高レートのビットストリームが存在する場合は、これらを削除することによって、新規に書き込みスペースを捻出することができ、この場合には低レートのビットストリームは残るので、記録媒体上に多くの低レートのビットストリーム(番組)を確保することができる。

【0074】本発明に係る記録再生装置における低レートのビットストリームは、従来の再圧縮する低レートのビットストリームに比べて、同程度のビットレートの場合には、ビットの抜けがないので画質がよく、また逆に従来の再圧縮による低レートのビットストリームと同程度の画質にするのであれば、さらに圧縮率を上げることができる。なぜならば、本発明に係る記録再生装置における低レートのビットストリームは、高レートのビットストリームを作るのと同じソースを用いているので、圧縮の際の劣化が少ないためである。これに対してMP EG2を用いて伸長を伴う再圧縮で低レートのビットストリームに作り直す従来の場合には、MP EG2が非可逆変換であるために発生するノイズ自身と、このノイズが再圧縮の際の動き検出に誤りをもたらすことの2重の要因により画質を落とすからである。

【0074】また、本発明に係る記録再生方法によれ

ば、記録媒体の記録領域に余裕があるときは高低両レートのビットストリームとして記録し、記録媒体に余裕がなくなったときには所定の記録済の高レートのビットストリームの削除を行なって記録領域を作り新たに低レートのビットストリームを記録するようにしたので、記録媒体にスペースがあるときは、そのままスペースを開けておくのではなく、高低の両レートのビットストリームを記録媒体上に確保しておき、再生時には高レートのビットストリームを優先的に再生することにより、記録媒体を有効に使用して高品質な画質を視聴することを可能とする。

【0075】さらに、本発明に係る記録再生方法によれば、記録媒体にスペースがなくなってきたときは、多くの低レートのビットストリームを残すことができるが、この場合でも従来と同程度のビットストリームの場合は、再圧縮する従来の技術に比べて圧縮の際の劣化が少ないので、良い画質を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示す記録媒体に格納されるデータ形式の構成を示す説明図である。

【図3】図1に示す記録再生装置の動作の説明をするメインルーチンのフローチャート図である。

【図4】図1に示す記録再生装置の動作の説明をする記録ルーチンのフローチャート図である。

【図5】図1に示す記録再生装置の動作の説明をする再生ルーチンのフローチャート図である。

【図6】図1に示す記録再生装置の動作の説明をする削除ルーチンのフローチャート図である。

【図7】図1に示す記録再生装置の記録媒体における状態遷移を説明する状態遷移図である。

【符号の説明】

10; 復調器、11; ユーザインターフェイス、12; マイクロコンピュータ、13; アナログ/デジタル変換器、14; 高レートエンコーダ、15; 低レートエンコーダ、16; 記録媒体、18; アナログ/デジタル変換器、20; 高レートエンコーダ、21; 低レートエンコーダ、22; インターフェイス、23; バッファメモリ、24; インターフェイス、25; バッファメモリ、26; ビデオストリームデコーダ、27; オーディオストリームデコーダ、28; デジタル/アナログ変換器、29; 変調器、31; デジタル/アナログ変換器、DVS; ビデオ信号、DOS; オーディオ信号、HVS; 高レートビデオストリーム、LVS; 低レートビデオストリーム、HOS; 高レートオーディオストリーム、LOS; 低レートオーディオストリーム、AVS; ビデオ信号、AOS; オーディオ信号

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 1

【補正内容】

【補正方法】変更

【図 1】

